

明 細 書

通信端末装置、通信接続装置、ならびに、これらを用いた通信方法
参照による取り込み

- [0001] 本出願は、2004年2月25日に出願された日本特許出願第2004-048952号の優先権を主張し、その内容を参照することにより本出願に取り込む。

技術分野

- [0002] 本発明は、PPP(Point to Point Protocol)を利用したパケット通信システム及び移動体通信システムに用いる通信端末装置及び通信接続装置の構成、ならびに、これらを用いた通信方法に関する。

背景技術

- [0003] 近年、パケット通信システムや移動体通信システムにおいては、移動端末を使ったメールの送受信、インターネットへのアクセス、Web閲覧といったデータ通信が盛んに行われている。このようなデータ通信を実現するため、端末とデータ通信装置(Packet Data Serving Node:以下PDSN、あるいは、アクセスサーバと称す)間のデータ通信用として、RFC1661で規定されたポイントツーポイントプロトコル(Point to Point Protocol:以下PPPと称す)を使用することが一般的になってきた(たとえば、3GPP2 X. S0011-C cdma2000 Wireless IP network Standard参照)。PPPの役目は、確実に装置間を接続してIPパケットを転送することである。移動体通信システムにおいては、移動端末からアクセス先であるコンテンツサーバにIPパケットを送る際、IPパケットにPPPヘッダを付加したPPPパケットを用いて移動端末とPDSN間で通信を行う。このPPPパケットは、PDSNでPPPヘッダが外されIPパケットに戻され、PDSNからは、このIPパケットがIPパケット通信によって送信先であるコンテンツサーバにルーティングされる。
- [0004] PPPを用いた基本的な動作として装置間の接続・切断に関する動作があり、それぞれリンク確定フェーズ、ユーザ認証フェーズ、ネットワークプロトコルフェーズ、リンク終了フェーズと称される各フェーズで各フェーズに対応したPPPパケットを装置間で送受信することで装置間の接続・切断が実現される。ここで、リンク確定(以下LCP(Lin

k Control Protocol)と称す)フェーズは、物理的な回線の接続が完了した後にデータリンクを確立するものである。また、ユーザ認証フェーズは、接続要求元のアクセス権限の可否等、ユーザ認証などを行うフェーズである。そして、ネットワークプロトコル(以下NCP(Network Control Protocol)と称す)フェーズは、NCPを用いてネットワークの開放等を行うフェーズであり、リンク終了フェーズは、PPPリンクを終了させるフェーズである。

更に詳細に説明すると、PPPは、LCP及びNCPの二つのプロトコルから構成されている。LCPは、物理的に回線接続されている上でのリンクの確立制御とユーザ認証制御を行うプロトコルである。NCPは、レイヤ3プロトコル(ネットワーク層プロトコル)が使うアドレスの割当を実行するプロトコルで、例えば、ネットワーク層がIP(Internet Protocol)の場合にはIPアドレスの割当てを行う機能を備えている。

[0005] 従来のネットワーク接続においては、RFC1661(The Point-to-Point Protocol)の3.2節Phase Diagramで規定されたように、端末からネットワーク接続を行う際、端末からPDSNへ発呼、LCPによってリンク確立処理と認証処理とを行い、NCPによってネットワーク層で使用するアドレスの割当処理を行い、ネットワークへの接続を完了するという手順がシーケンシャルに行われている。

また、通信手順を短縮させる技術としては、後続のネゴシエーションで必要となる情報を予め、先行するネゴシエーションで伝送し、後続のネゴシエーション回数を減らし、通接続時間を短縮する技術が特開2000-232497に開示されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、従来のネットワークでのPPPを用いた接続・切断制御では、回線接続を行う毎にLCPのリンク確立であるLCPフェーズ、認証フェーズ、NCPにおけるアドレス割当処理等のNCPフェーズがシーケンシャルに行われる。すなわち、LCPフェーズが終了しなければ認証フェーズに移行できず、そして最後のNCPフェーズを終えるまでは、PPP接続が完了しない為、接続にかなりの時間を要していた。

特に移動体通信システムの場合には、端末が移動しながら通信する為にPPPを用いた再接続が必要なハンドオーバーが頻繁に発生する。すなわち、短時間での頻繁な

接続・切断が多く、PPP接続完了までの時間が長い場合、使い勝手の良いものではないし、長時間の通信不通時間が発生してしまう可能性もある。

- [0007] また、特開2000-232497に示されている技術では、ハンドオーバーが頻繁に発生し、頻繁に接続先(アクセスサーバ)が変わるような移動体通信システムにおいては接続時間短縮の効果はあまり見込めない。

本発明の目的は、上記課題を解決し、ネットワーク接続において接続時間を短縮できる通信端末装置、通信接続装置、ならびに、これらを用いた通信方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0008] PPPを用いた通信システムは、先に述べたようなリンク確立、認証、上位レイヤでのプロトコル選択やアドレス割当てを装置間でPPPパケットを送受信して決めていくものである。しかし、実際に運用されている通信システムでは、使用される認証ルールやプロトコルが予めシステムとして決められている、あるいは、装置間で取り決められているという場合が多い。発明者は、予め認証種別やプロトコルを決めておき、これらをシステム内の各装置のシステム設定値として記憶させておけば、該設定値を用いて上述した接続や切断で実行される各フェーズを並行して動作させてもRFC1661に規定されたPPPを用いた接続・切断制御が実行可能であること、すなわち、ネットワーク接続において接続時間を短縮できることに気づき、本発明に至ったものである。
- [0009] 具体的には、通信システムに備えられた通信端末装置と通信接続装置は、予めシステムや装置同士で取り決めたPPP制御に関する情報を蓄積し、各装置が該蓄積情報に基づきPPP制御で実行される複数の制御フェーズを並行して実行する構成とした。さらに、各装置は、複数の制御フェーズ実行結果の情報を結合して通信相手の装置に送信する構成とした。また、各装置は、結合された制御フェーズに関する情報を受信すると、各制御フェーズの情報を判別し、複数の制御フェーズを並行して実行するよう情報を展開する構成を備える。
- [0010] より詳細には、PPPを用いた制御動作で通信網に接続される通信端末装置を、PPPに係る複数の制御フェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、フェーズ情報結合部が生成したデータを通信網に適合するように変換するカプセル化部と、カプ

セル化部が変換したデータを通信網を介して宛先となる通信装置に送信するデータ送信部とで構成した。また、PPPを用いた制御動作で通信網に接続される通信端末装置を、PPP接続の為の制御処理を複数並列に行う複数のフェーズ処理部と、通信相手からのデータを通信網から受信するデータ受信部と、データ受信部が受信したデータよりフェーズ情報を判別し適合したフェーズ処理部へ該フェーズ情報を送信するパケット展開部と、複数のフェーズ処理部が処理したフェーズ情報を受信して該複数のフェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、フェーズ情報結合部が生成したデータを通信網に適合するように変換するカプセル化部と、前記カプセル化部が変換したデータを通信相手に通信網を介して送信するデータ送信部とで構成する。

[0011] さらに、通信接続装置もPPPに係る複数の制御フェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、フェーズ情報結合部が生成したデータを前記通信網に適合するように変換するカプセル化部と、カプセル化部が変換したデータを通信端末装置に送信するデータ送信部とで構成した。また、通信接続装置を、PPP接続の為の制御処理を複数並列に行う複数のフェーズ処理部と、通信端末装置からのデータを受信するデータ受信部と、データ受信部が受信したデータよりフェーズ情報を判別して適合したフェーズ処理部へ該フェーズ情報を送信するパケット展開部と送信するパケット展開部と、複数のフェーズ処理部が処理したフェーズ情報を受信して該複数のフェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、フェーズ情報結合部が生成したデータを通信網に適合するように変換するカプセル化部と、カプセル化部が変換したデータを通信網を介して通信端末装置に送信するデータ送信部とでも構成する。

[0012] そして、通信端末装置と通信接続装置との間では、送信側装置がPPP接続の為の制御処理を複数並列に行い、複数の制御フェーズに関する情報を生成し、複数の情報を結合した第1のデータとして通信網を介して受信側装置に送信すると、受信側装置は、受信した複数の情報を結合した第1のデータからそれぞれの情報を判別し、該情報に対応した制御処理を複数並列に行い、該複数の制御結果に関する情報を結合した第2のデータとして通信網を介して送信側装置に送信する通信方法を用いる。

発明の効果

- [0013] 複数のPPPパケット処理を並列に実行し、これらの処理のために送受信されるPPPパケットを纏めて送る構成としたので、従来のPPPを用いた接続処理技術と比べてPPP接続時間を短縮することができる。また、移動体通信システムにおいて、接続先(アクセスサーバ)が変わり、PPPの再接続が必要なハンドオーバーが生じた場合にもPPP接続時間が短縮できることで通信不通時間を短くすることができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、図面を用いながら本発明による、通信端末装置、通信接続装置、ならびに、これらを用いた通信システムの通信方法について詳細に説明する。

図1は、本発明の通信端末装置と通信接続装置を用いた通信システムの構成例を示す網構成図である。移動体システムは、無線端末100と、無線端末100と無線リンクを接続する基地局400、無線端末100とプロバイダネットワーク410を介してPPP接続する通信接続装置であるアクセスサーバ(又はPDSN)200、アクセスサーバ200が認証時にアクセスする認証サーバ800、公衆網420を介してアクセスサーバ200と接続され、例えば地域情報といったコンテンツが蓄えられ、これを端末向けに提供するコンテンツサーバ801から構成される。また、パケット通信システムは、クライアント端末300とアクセスサーバ200で構成され、移動体システムと同様にクライアント端末300とアクセスサーバ200間でPPP接続が行われる。

- [0015] 無線端末100やクライアント端末300は、接続開始操作を行うことでアクセスサーバ200との間で以下に詳述するPPPを用いた接続制御を行った後、IPパケットをPPPパケット内にカプセル化してPPPパケットとしてデータ送受信を行い、プロバイダネットワーク410、アクセスサーバ200を介して公衆網(例えばインターネット)と接続し、この先に接続されているコンテンツサーバ801のコンテンツが閲覧できるようになる。ここで、プロバイダネットワーク410とは、あるサービスプロバイダが管理するネットワークであり、アクセスサーバ200もサービスプロバイダで管理している場合が多い。また、実際の通信システムでは、PPPパケットをRFC1662で規定されたHDLC-Likeフ

レームのようなヘッダとフッタを付与したフレームデータにカプセル化して、無線端末100とアクセスサーバ200との間で送受信する。以降の説明では、図1で示した移動体システムを例にとり説明する。

[0016] 図2は、無線端末の機能構成例を示す機能構成図である。無線端末100は、基地局400と無線セッションの通信を行う無線処理部104、アクセスサーバ200とPPP接続を行うPPP処理部110、IPパケットを処理するIP処理部102、最後にアプリケーションを処理するアプリケーション部101とで構成される。

PPP処理部110は、更に無線処理部104からフレームデータを受信するデータ受信部111、受信したフレームデータからデータリンクカプセル(例えば、HDLC-Likeフレームのヘッダとフッタ)を外し、データを取り出すカプセル展開部112、カプセルから取り出されたデータから各フェーズ対応のPPPパケットを抽出してLCPフェーズ部114と認証フェーズ部115とNCPフェーズ部116とに転送するフェーズ展開部113、PPPのLCP処理を行うLCPフェーズ部114、認証処理を行う認証フェーズ部115、NCP処理を行うNCPフェーズ部116、各フェーズ部から受信したパケットを待ち、1つのパケットに結合するフェーズ結合部117、各フェーズ情報を結合したデータをプロバイダネットワークに適合したフレームデータ(例えば、HDLC-Likeフレーム)にカプセル化するカプセル化部118、カプセル化したフレームデータを無線処理部104に送信するデータ送信部119から構成される。尚、カプセル展開部112とフェーズ展開113は、1つの機能120として実現してもよい。

[0017] また、フェーズ展開部113は、PPPパケットの内容がIPパケットであると判断した場合には、IP処理部102へ転送する機能も備え、フェーズ結合部117は、IP処理部102から受信したIPパケットをカプセル化部118に転送する機能も備える。従って、PPP接続完了後のインターネット通信等のデータは、各フェーズ部を介さず上述の経路でアプリケーション処理部101や無線処理部104へ転送されることとなる。

[0018] 図3は、通信接続装置(アクセスサーバ)の機能構成例を示す機能構成図である。アクセスサーバ200は、プロバイダネットワーク410とのインタフェースであるプロバイダ側PHY(physical layer)201、プロバイダネットワーク410と移動体システムで規定されているセッションを確立する無線IF処理部202、無線端末100とPPP接続を

行うPPP処理部210、PPPの認証フェーズ時に認証サーバ800にアクセスするインタフェースである認証サーバIF (interface) 204、PPPによって転送されたIPパケットを処理するIP処理部205、インターネット網420へと転送するインタフェースであるI/P側PHY206から構成される。

[0019] PPP処理部210は、先に説明した端末装置100のPPP処理部110と略同じ構成であり、無線IF処理部202からフレームデータを受信するデータ受信部211、受信したフレームデータからデータリンクカプセルを外してデータを取り出すカプセル展開部212、カプセル展開後のPPPパケットをフェーズ毎に展開してLCPフェーズ部214と認証フェーズ部215とNCPフェーズ部216とに転送するフェーズ展開部213、PPPのLCP処理を行うLCPフェーズ部214、認証処理を行う認証フェーズ部215、NCP処理を行うNCPフェーズ部216、各フェーズ部から受信したPPPパケットを結合するフェーズ結合部217、PPPパケットをプロバイダネットワーク410に適合したフレームデータにカプセル化するカプセル化部218、無線IF処理部202にフレームデータを送信するデータ送信部219から構成される。また、フェーズ展開部213は、PPPパケットの内容がIPパケットであると判断した場合には、IP処理部205へ転送する機能も備え、フェーズ結合部217は、IP処理部205から受信したデータをカプセル化部218に転送する機能も備える。

[0020] 尚、図2や図3で示した端末やアクセスサーバに備えたPPP処理部110・210、IP処理部102・205、アプリケーション処理部101のような各機能ブロックは、図示しないプロセッサ(CPU)とメモリ等に蓄積されたソフトウェアで実現する。また、一部の機能をハードウェアで実現する構成としても良い。以下の説明では、各機能ブロックがCPUやハードウェアで駆動され、PPPを用いた接続制御等の装置動作を行うものとして説明する。また、各機能ブロックの動作に必要なシステム設定値や制御パラメータ(後述する認証ルールや使用プロトコル等の情報)は、予め各装置の所有者や操作者の操作により各装置のメモリに設定しておく構成で、各機能ブロックは、これらの値を用いて以下で説明する動作をおこなうものである。

[0021] 以下、図面を更に用いて端末、アクセスサーバ、および、これらを用いた通信システムの動作を詳細に説明する。図4は、PPPパケットの構成例を示すフレーム構成図で

ある。各PPPパケットは、RFC1661で規定されたように、LCPパケットや認証パケットやNCPパケットというようなパケットの種別を識別する為のプロトコルフィールド511、パケットの種別が要求か応答かを示すCodeフィールド512、パケットの識別子であるID513、パケットの長さを示すlength514、装置間で通信するデータを入れるオプション515とで構成される。各パケットの機能や構成は後述するが、プロトコルフィールド511には、LCPパケットなら“C021”、認証パケットなら“C023”又は“C223”、NCPパケットなら“8021”というような値がRFC1661の規定に基づき設定される。

[0022] 図5は、通信システムの動作を説明する動作シーケンス図であり、端末100とアクセスサーバ200間の信号送受信と動作を示している。図6は、端末の動作例(送信側動作例)を示す動作フロー図で、図7は、端末がアクセスサーバに送信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。また、図8は、アクセスサーバの動作例(受信側動作例)を示す動作フロー図で、図9は、アクセスサーバが端末に送信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。さらに、図10は、端末がアクセスサーバに送信する別のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図で、図11は、アクセスサーバが端末に送信する別のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。

[0023] PPPを用いた動作では、端末100とアクセスサーバ200とが、夫々並列動作して規定の各種PPPパケットを送受信することで装置間の接続や切断が実行されるが、以下では、先ず図4から図11を用いて端末がアクセスサーバにPPPパケットを送信する動作を中心に動作を説明する。

(1)無線端末100は、ユーザからの発呼要求があると無線処理部(図2:104)に無線セッション確立要求を指示し、基地局400とプロバイダネットワーク410とを介してアクセスサーバ200間の無線セッションを確立する(図5:150)。尚、アクセスサーバ200では、プロバイダ側PHY(図3:201)を介して無線IF処理部(図3:202)が無線セッションの確立処理を行う。

(2)無線セッション150の確立が完了すると、PPP処理部(図2:110)に接続開始指示が出され、無線端末100とアクセスサーバ200の間でPPP接続が以下のように開始される。

- [0024] 先ず、LCPフェーズ部114、認証フェーズ部115、NCPフェーズ部116の各フェーズ部へ並列に処理開始を通知する。従来のPPPを用いた接続動作では、LCPフェーズ部にて認証フェーズで用いる認証種別を決定する為に、LCPフェーズの完了を待って認証フェーズ部に移る必要があり、認証フェーズが終わった後にNCPフェーズでアドレスの通知を行う構成であった。しかし、本発明の通信システムでは、使用する認証ルールや上位レイヤで使用されるプロトコルが予め決まることが多いことに着目して、これらを端末100とアクセスサーバ200に記憶させておき、この情報を基にLCPフェーズ部114、認証フェーズ部115、NCPフェーズ部116の各フェーズ部を並列に動作させることを可能としたものである。
- [0025] 例を挙げれば、認証においてRFC1994で規定されたCHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol) という認証ルールを用いる場合、このルールが記憶してあるので、LCPパケット(図7:6105)のオプションに認証ルールがCHAPであることを通知するのと平行して、記憶した認証ルールに基づき認証パケット(図7:6108)も生成してしまう。これにより、従来はLCPフェーズ(図5:691)が完了して認証ルールが決まった後に認証パケットを作成して動作した認証フェーズ(図5:692)がLCPフェーズと平行して動作するので接続時間が短縮できる。また、上位レイヤで使用するプロトコルがIP (Internet Protocol) であれば、このプロトコル種別が記憶してあるので、これに基づき従来は認証フェーズ(図5:692)が完了して認証ルールが決まった後に動作してIPアドレスを通知していたNCPフェーズ(図5:693)もLCPフェーズや認証フェーズと平行して動作するので接続時間が更に短縮できる。
- [0026] 具体的には、処理開始を通知された各フェーズ部を含むPPP処理部(図2:110)は、以下のように動作する。
- (a) LCPフェーズ部(図2:114)は、予め設定されたシステム設定値によりLCPパケットで用いるオプションを決定する(図6:1141)。その後、RFC1661に基づきこのオプションを含むLCPパケット(図7:6105)を生成して、フェーズ結合部(図2:117)に転送する(図6:1142)。
- (b) 認証フェーズ部(図2:115)は、予め設定されたシステム設定の認証種別をチェックする(図6:1151)。認証種別には、先に示したCHAPとRFC1334で規定され

たPAP(Password Authentication Protocol:RFC1334)が知られており、本実施例では、CHAPを用いた例で説明してある。

- [0027] 先にも述べたように、PPPを用いた動作では、端末100とアクセスサーバ200とが、夫々並列動作して規定の各種PPPパケットを送受信する。詳細は後述するが、アクセスサーバ200でも端末100と同様に認証ルールや使用プロトコルが設定されており、各処理フェーズが平行に動作しているので、認証種別がCHAPの場合、アクセスサーバ200からCHAP-ChallengeというRFC1994で決められた情報が送信されてくる。端末100の認証フェーズ部では、このCHAP-Challenge受信を確認し(図6:1152, 1153)、その後、RFC1661に基づきこのオプションを含む認証パケット(図7:6108)を生成して、フェーズ結合部(図2:117)に転送する(図6:1154)。
- [0028] (c)NCPフェーズ部(図2:116)も、他のフェーズ部と同様に予め決めたシステム設定値によりオプションを決定した後(図6:1161)、本実施例ではIPを用いるのでIPC Pオプションを含むNCPパケット(図7:6111)を生成してフェーズ結合部(図2:117)に転送する(図6:1162)。
- (d)フェーズ結合部(図2:117)は、フェーズ情報結合処理(図6:1171)により各フェーズ処理部から転送されたPPPパケットを以下のように結合する。
- [0029] フェーズ結合部117は、予め記憶された情報により、どのフェーズ部からのPPPパケットを受信する必要があるか知っており、LCPフェーズ部114、認証フェーズ部115、NCPフェーズ部116から、必要なLCPパケット6105、認証パケット6108、NCPパケット6111を受信できるまで待つ。各パケットのProtocolフィールド(図4:511)でパケットを確認し、length514からパケットの最後のデータ部分を計算し、各パケットの結合処理をする。本実施例では図7に示したように、LCPパケット6105と認証パケット6108とNCPパケット6111が連結される。全てのパケット結合が終わったら、このデータをカプセル化部(図2:118)に転送する。
- [0030] (e)カプセル化部(図2:118)は、カプセル化処理(図6:1181)によりフェーズ結合部117が生成したデータ(各PPPパケットが連結されたデータ)を通信システムで使用するリンクレイヤにあわせたヘッダ、フッタでカプセル化する。RFC1662に規定されたHDLC-Likeフレームにカプセル化するのであれば、図7で示したように、結合

されたLCPパケット6105と認証パケット6108とNCPパケット6111の先頭にHDLCヘッダ6101、最後にHDLCフッタ6114を付けて1つのHDLC-Likeフレームデータ6100を生成する。尚、HDLCヘッダ、HDLCフッタは、RFC1662で規定されており、FLAG6102、アドレス6103、制御6104、FCS6115、FLAG6116から構成されている。また、LCPパケット6105の先頭(Protocolフィールド(図4:511))には、“C021”が入っているので、PPPパケットが連結されていてもLCPパケットであることが識別できるし、認証パケット6108、NCPパケット6111も同様に識別できる。

- [0031] データ送信部(図2:119)は、フレームデータ6100を通信システムで規定されている無線フォーマットに変更して無線処理部(図2:104)を介して基地局400へと送信する。フレームデータは、基地局400、プロバイダネットワーク410を介してアクセスサーバ200に到着する(図5:610)。
- [0032] (3)アクセスサーバ400では、フレームデータ6100をプロバイダ側PHY(図3:201)で受信し、無線IF処理部(図3:202)を介してデータ受信部(図3:211)へ転送する。具体的には、無線IF処理部202が移動体システムで規定されたフォーマットからHDLC-Likeフレームデータ6100を取り出して、PPP処理部(図3:210)のデータ受信部211に転送する。受信データ部211は、HDLC-Likeフレームを受信するまで待つ(図8:701)。このような構成にしたのは、移動体システムによっては、HDLC-Likeフレームを幾つかに分割した形で転送される場合がある為で、HDLC-Likeフレームが組み立てられる迄データを蓄える(待つ)必要があるからである。カプセル展開部(図3:212)でHDLC-Likeフレームデータ6100のHDLCヘッダ6101とHDLCフッタ6114が外されフェーズ展開部(図3:213)には、PPPパケットが結合されたデータが送られる(図8:717)。
- [0033] フェーズ展開部213は、PPPパケットが結合されたデータから端末100の各フェーズ処理部で生成されたPPPパケットを識別し、これらのPPPパケットを対応するフェーズ処理部へと転送する(図8:750)。本実施例では、先ずパケット(図7:6105)のProtocolフィールド(図7:6106)をチェックして、“C021”からLCPパケットであることを判断すると、次に6107内に含まれるlength(図4:514で図7には図示せず)からLCPパケット6105のデータ長を計算してLCPパケットを取り出し、LCPフェーズ部(

図3:214)へと転送する。以下同様に次のPPPパケットのProtocolフィールド(図7:6109)が“C223”であることから認証パケット6108と判断し、抽出した認証パケットを認証フェーズ部(図3:215)へと転送する。NCPパケット6111と判断するとNCPフェーズ部(図3:216)に転送する。フェーズ展開部213は、このような処理を全てのデータが無くなるまで行う。

[0034] (4)LCPパケット6105、認証パケット6108、NCPパケット6111は、LCPフェーズ部214、認証フェーズ部215、NCPフェーズ部216に転送された後、各フェーズ処理部で並列に処理が行われ、各フェーズ部ではRFC1661で規定されたPPPの処理(図5:640)が以下のように行われる。

(a)LCPフェーズ部214は、受信したPPPパケットからRFC1661で規定されたLCPオプションを取り出し(図8:702)、各オプションが受け入れ可能か判断(図8:703)する。この703の判断結果を受けてLCP応答パケット(図9:6505)を生成してフェーズ結合部(図3:217)に転送する(図8:704)。

[0035] (b)認証フェーズ部215は、同様にPPPパケットから認証ルールを識別して(図8:705)認証ルールに応じた認証処理を行う(図8:706)。この認証処理は、通信システムで決められた認証ルールに基づく認証要求メッセージを作成して、認証サーバIF(図3:204)を介して認証サーバ(図1:800)へと認証問い合わせを行い、認証サーバ800からの応答メッセージを認証サーバIF204経由で受取ることで行われる。認証サーバ800からの応答メッセージを受信すると、認証が成功したか失敗したかの判断を行い(図8:707)、成功の場合は認証成功処理と認証が成功したことを示す応答パケットを生成して、フェーズ結合部(図3:217)に転送する(図8:708)。また、失敗と判断された場合は、認証失敗処理と認証失敗を示す認証応答パケット(図9:6508)を生成してフェーズ結合部217に転送する(図8:709)。

[0036] (c)NCPフェーズ部216は、PPPパケットのIPCPオプションを取り出し(図8:710)、各オプション処理を行う。具体的には、IPCPオプションで無線端末100に割当ててIPアドレス等を決定する(図8:711)。オプション処理が完了するとNCP応答パケット(図9:6511)を生成してフェーズ結合部217に転送する(図8:712)。

(d)フェーズ結合部(図3:217)は、フェーズ情報結合処理(図8:715)によりLCP

フェーズ部214、認証フェーズ部215、IPCPフェーズ部216からの必要な応答パケットを待ち、全て受信すると各PPPパケットを結合したデータをカプセル化部(図3:218)に転送する。具体的な結合の方法や構成は先に説明した端末100に備えたフェーズ結合部(図2:117)とフェーズ情報結合処理(図6:1171)と同様である。

- [0037] (e)カプセル化部(図3:218)は、先に説明した端末100と同様に各PPPパケットを結合したデータをHDLC-Likeフレームデータ(図9:6500)にカプセル化する(図8:716)。このカプセル化部218とカプセル化処理718の構成や動作は、端末100に備えたカプセル化部(図2:118)とカプセル化処理(図6:1181)と同様である。フレームデータ6500の構成は、図7のフレームデータ6100と同様であるが、LCPパケット6505、認証パケット6508、NCPパケット6511の内容がLCP-Configure-Ack6507、PAP-Ack(Chap-succes)6510、IPCP-Configure-Nak6513と各PPPパケットの応答データになっている。

データ送信部(図3:219)は、フレームデータ6500を通信システムで規定されている無線フォーマットに変更して無線処理部(図3:202)とプロバイダ側PHY(図3:201)とプロバイダネットワーク(図1:410)と基地局400とを介して端末100へと送信する(図5:650)。

- [0038] (5)無線端末100は、先に説明したアクセスサーバ200の受信側の動作と同様に、無線処理部(図2:104)とデータ受信部(図2:111)とカプセル展開部(図2:112)とフェーズ展開部(図2:113)によって受信したフレームデータ6500をLCPパケット6505、認証パケット6508、NCPパケット6511に展開し、LCPパケット6505をLCPフェーズ部114へ、認証パケット6508を認証フェーズ部115へ、NCPパケット6511をNCPフェーズ部116へと転送する。

- [0039] 各フェーズ部では、RFC1661で規定されたPPPの処理が行われ、各フェーズの交渉が完了するまで繰り返される。この例では、NCPパケット6511がIPCP-Configure-Nakであるので、NAK原因であるオプションを特定した後、再度、オプションを修正したIPCP-Configure-Requestを含むNCPパケット(図10:6605)をアクセスサーバ200に送信する(図4:660)。尚、LCPフェーズ部114と認証フェーズ部115は、LCP-Configure-Ack6507、PAP-Ack6510を受信することで各フェーズの

処理が完了しているため、アクセスサーバ200へ新たなPPPパケットを送信する必要はない。フェーズ結合部117では、各フェーズ部で送信すべきものがあるかを監視しており、NCPフェーズ部116のみ送信が必要な場合は、NCPフェーズ部116からのNCPパケット6605を受信した後、直ちにカプセル化部118へと転送して、図10のフレームデータ6600に示すようなカプセル化を行い、データ送信部119、無線処理部104を介して基地局へ送信する(図4:660)。

[0040] フレームデータ6600を受信したアクセスサーバ200は、図8のフローに従って処理してNCP応答パケット(図11:6705)を含むフレームデータ(図11:6700)を作成して無線端末100に送信する(図5:670)。無線端末100は、フレームデータ6700を受信後、上述と同様に処理を進めてNCPパケット6705をNCPフェーズ部116に転送する。NCPパケット6705にIPCP-Configure-Ack(図11:6707)が含まれていると判断するとPPP接続が完了し、端末とアクセスサーバでのPPPを用いたデータ通信が開始される(図5:680)。

[0041] 先にも説明したが、PPPは双方向で並列に動作して各種PPPパケットを送受信して処理を進めるものである。上記では、無線端末100からの要求パケットに対する処理を説明したが、同様に上述の動作と並行してアクセスサーバ200からも要求パケットが無線端末100へと送信される。図5のシーケンス図で示したデータ620がアクセスサーバ200からの要求パケットであり、先の説明の認証フェーズで出てきたCHAP-Challengeは、これに含まれている。この信号は、以下のように生成され、端末100とアクセスサーバ200の間で処理される。

[0042] 図12は、アクセスサーバの動作例(送信側動作例)を示す動作フロー図である。
(1)アクセスサーバ200は、無線セッション150を確立するとPPP処理部(図3:210)に対してPPP接続開始を指示する。PPP処理部210では、端末100のPPP処理部(図2:110)と同様にLCPフェーズ部214、認証フェーズ部215、NCPフェーズ部216の各々で処理が始まる。これも、上述で説明したように、端末100と同様にアクセスサーバ200に予め決めておいた認証種別や使用プロトコルを設定しておくことで実現できる。

[0043] (a)LCPフェーズ部(図3:214)は、予め設定されたシステム設定値によりLCPパケ

ットで用いるオプションを決定し(図12:2141)、RFC1661に基づきこのオプションを含むLCPパケットを生成して、フェーズ結合部(図3:217)に転送する(図12:2142)。

(b)認証フェーズ部(図3:215)は、予め設定されたシステム設定の認証ルールをチェックする(図12:2151)。本実施例では、CHAPを用いた例で説明してある。認証ルールがCHAPと判断された場合(図12:2152)は、RFC1994で決められている値でCHAP-Challengeを生成し(図12:2153)、このCHAP-Challengeを含む認証パケットを生成してフェーズ結合部218へ転送する(図12:2154)。尚、CHAPでないと判断された場合は、認証フェーズ部で生成するパケットはない。

[0044] (c)NCPフェーズ部(図3:216)も、他のフェーズ部と同様に予め決めたシステム設定値によりオプションを決定した後(図12:2161)、本実施例ではIPを用いるのでIPCPオプションを含むNCPパケットを生成してフェーズ結合部(図3:217)に転送する(図12:2162)。

(d)以下、先にアクセスサーバの動作として説明したように、これらのPPPパケットをフェーズ結合部(図3:217)のフェーズ結合処理(図12:715)で結合し、カプセル化部(図3:218)のカプセル化処理(図12:716)でHDLC-Likeフレームデータにカプセル化する。このフレームデータの構成は、図7で示したフレームデータ6100と略同じで、各PPPパケットのオプションの内容がRFC1661に規定された動作によって異なるだけである。生成されたフレームデータは、データ送信部(図3:219)、無線IF処理部(図3:202)、プロバイダ側PHY(図3:201)を介して、無線端末100へと送信される(図5:620)。

[0045] (2)無線端末100は、フレームデータを受信すると、先の説明と同様な構成と動作によって、HDLC-Likeフレームデータを展開した各PPPパケットをRFC1661の規定に従い各フェーズ処理部で処理する。各フェーズでは、要求オプションが受入れられるか判断をして、先の説明と同様な構成と動作によって、判断結果を応答パケットとしてアクセスサーバ200へと送信する(図5:630)。

[0046] このようにPPPを用いた接続動作では、装置間でPPPパケットによる制御要求と応答を繰り返し、お互いの交渉が完了した時点でPPP接続が完了となり、PPPを用い

たパケット通信(図5:680)が可能となる。上記実施例では、接続動作について説明したが、切断動作も同様な構成と処理で実現できる。また、本実施の例では、データリンクのカプセル化にRFC1662のHDLC-Likeフレームデータを使用したか、本発明はカプセルの構成に依存しないためRFC2516で規定されたのPPP over Ethernet(PPPoE)を用いた通信網にも適用できる。

[0047] 上記実施例の説明では、通信システムの各装置がLCP、認証、NCPの各フェーズ処理を並行して実施するものとして説明したが、実際のシステムでは、例えば、認証ルールをPAPにするかCHAPにするかをLCPフェーズ処理で決めた後に認証フェーズを実施した方が都合が良いような状況が起こりえる。このような場合には、LCPフェーズ処理が完了した後、認証フェーズとNCPフェーズを並行して開始すれば、接続時間の短縮が図れる。図13は、通信システムの別の動作を説明する動作シーケンス図であり、LCPフェーズを行った後に、認証フェーズとNCPフェーズを並行して開始する動作を示している。また、図14は、端末がアクセスサーバに送信する他のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図で、図15は、アクセスサーバが端末に送信する他のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。

[0048] 具体的には、端末100とアクセスサーバ200に、予め決めておいた認証ルールや使用プロトコル等の情報を設定するほかに、個別に動作させるフェーズに関する情報も設定しておけば良い。上例では、LCPフェーズが個別に実行されることが設定されていれば良い。

端末100のユーザからの発呼要求があると、先の実施例と同様に無線セッションが確立され(図13:150)、無線端末100とアクセスサーバ200間のPPP接続が開始する。ここで、端末100とアクセスサーバ200は、判っているので、先ず各LCPフェーズ部(図2:114、図3:214)を動作させ、従来の通信システムと同様なRFC1661で規定したLCPフェーズを完了させる(図13:900)。

[0049] この後、無線端末100は、認証フェーズ部(図2:215)とNCPフェーズ部(図2:216)とを、先の実施例と同様に並列に動作させ(図6参照)、アクセスサーバ200に対してLCPフェーズ900で決定した認証ルールに基づく認証パケットとIPCP-Configure-Requestを含むNCPパケットを結合したフレームデータ(図14:9100)を作成し

て送信する(図9:910)。

アクセスサーバ200は、無線端末100からのフレームデータ9100を、先の実施例と同様に(図8参照)、認証パケットとIPCPパケットとに展開して、各々の処理並行して開始し、各処理(図13:911)が完了すると、処理結果を結合したフレームデータ(図15:9120)を作成して無線端末100に送信する(図13:912)。尚、この際にアクセスサーバから無線端末へとIPCP-Configure-Requestを結合しても良い。

[0050] 無線端末100は、フレームデータ9120から各処理のPPP応答パケットを各々のフェーズ処理部に展開して並行して処理する。認証処理は、PAP-ACKパケットであるので認証完了、IPCP処理は、IPCP-Configure-NAKのオプションに格納されているIPアドレスの設定を行う。また、IPCP-Configure-Requestパケットが結合されていればIPCP処理を行う。

[0051] 無線端末100は、各フェーズ処理終了後にアクセスサーバ200に別途送信すべきパケットがある場合には、そのパケットを結合してアクセスサーバ200へと送信する。この動作も、先の実施例で詳細に説明した動作と同様である。本実施例(図13)では、端末100がアクセスサーバ200から付与されたIPアドレスをオプションに含めたIPCP-Configure-RequestパケットとアクセスサーバからのIPCP-Configure-Requestに対する応答であるIPCP-Configure-ACKを結合して送信し(図13:913)、これを受信したアクセスサーバ200が各PPPパケットを処理して、IPCP-Configure-Requestに対する応答であるIPCP-Configure-ACKを無線端末100に送信することでNCPフェーズ処理完了となる(図13:914)動作例を示した。これで、認証フェーズ(図13:901)とNCPフェーズ(図13:902)が完了するので、以後は、PPPを用いたパケット通信が実行できる(図13:915)。

[0052] 上述したように、システムで予めオプションを決定して記憶しておくことで、LCP、認証、NCPを適宜組み合わせることで並行に処理開始できるようになり、また、PPPパケットを適宜結合することで従来のPPP接続と比較してPPP接続時間を短縮することができる。特に、移動体通信では、PPPを用いた再接続を実行するハンドオーバー動作があり、PPP接続時間を短縮することは、移動体通信においてPPP再接続中による通信不通時間の短縮ができる効果がある。

- [0053] 上述した通信システムでは、RFC1661で規定されたPPP packetsを結合したフレームデータを装置間で送受信し、各装置は、このフレームデータを個別のPPP packetsに展開して並列処理を行う構成であった。先に説明したように、PPP packetsは、先頭のProtocolフィールド(図4:511)の値によってLCP packets・認証 packetsというようなPPP packets種類を識別できるようRFC1661で規定されたものである。しかし、実際にはRFC1661で定義されていない値が存在し、この値をProtocolフィールド511に入れたPPP packetsを生成しても送受信することは可能である。
- [0054] そこで、本発明の通信システムでは、RFC1661で定義されていない値を用いて、新たな接続短縮用PPP packetsを定義して、1つのPPP packetsにLCP、認証、NCPフェーズ処理に必要なオプション等の情報を含ませ、装置間でこの新たなPPP packetsを送受信して、接続動作時に送受信される信号数(シーケンス数)を減らして、更なる接続時間の短縮を図ることの出来る構成とする。
- [0055] 図16は、アクセスサーバと端末で送受信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図で、新たに定義した接続短縮用PPP packetsを含むフレームデータの構成例を示している。また、図17は、通信システムの動作例を説明する動作シーケンス図で、接続短縮用PPP packetsを使用した場合の動作例を示している。
- 本実施例では、接続短縮用PPP packets 802として、Protocolフィールド804にRFC1661では未使用の“F021”を用いたPPP packetsを使用する。もちろん、“F000”～“FFFF”がRFC1661では未使用となっているので、“F021”以外の値を使用しても良い。端末100やアクセスサーバ200が備える機能ブロックの構成は、先の実施例と同じである。
- [0056] 端末100は、無線セッションが確立すると(図15:810)、PPP処理部(図2:110)に接続開始指示を出し、先の実施例と同様に無線端末100とアクセスサーバ200の間でPPP接続が開始される。具体的には、LCPフェーズ部(図2:114)、認証フェーズ部(図2:115)、NCPフェーズ部(図2:116)の各フェーズ部を並列動作させる。フェーズ結合部(図2:117)は、各フェーズ処理部から出力されたLCP、認証、NCP情報を編集し、Protocolフィールド804に“F021”を用いた接続短縮用PPP packets 802に挿入して、カプセル化部(図1:118)、データ送信部(図1:119)、無線処理部(

図1:104)を介して、アクセスサーバ200へLCP・認証・IPCP処理の要求を行うフレームデータ6800を送信する(図15:811)。

- [0057] アクセスサーバ200は、無線IF処理部(図3:202)がプロバイダ側PHY(図3:201)を介して受信したフレームデータ6800をPPP処理部(図3:210)に転送する。PPP処理部210では、データ受信部(図3:211)とカプセル展開部(図3:212)を介して接続短縮用PPPパケット802をフェーズ展開部(図3:213)へ転送し、フェーズ展開部213がPPPパケットのProtocolフィールドからプロトコルを識別する。識別の結果、システムで定義した接続短縮用パケット802と判断すると、このパケットに含まれるLCP、認証、NCP情報を抽出して、抽出したデータをLCPフェーズ部(図3:214)、認証フェーズ部(図3:215)、NCPフェーズ部(図3:216)に夫々転送する。各フェーズ処理部は並行して各処理を行い(図16:814)、フェーズの処理結果の情報をフェーズ結合部(図3:217)へ転送する。フェーズ結合部117は、各フェーズ処理部から受信した結果情報をProtocolフィールド804に“F021”を用いた接続短縮用PPPパケット802に挿入して、カプセル化部(図3:218)、データ送信部(図3:219)、無線IF処理部(図3:202)、プロバイダ側PHY(図3:201)を介して、無線端末100へLCP・認証・IPCP処理結果の応答を行うフレームデータ6700を送信する(図15:812)。

以上の動作でPPP接続が完了となり、端末100とアクセスサーバ200との間でPPPを用いたパケット通信が可能となる(図17:813)。

- [0058] 上述したように、PPPパケットのプロトコルに接続短縮用パケットを定義する番号を割り当て、そのパケット内容にLCP、認証、NCPの情報を含めて、1つのPPPパケットで3フェーズの情報を端末-アクセスサーバ間でやり取りすることで接続時間を更に短縮することができる。

また、同様な考えでPPPパケットのCodeに接続短縮用パケットを定義する番号を割り当て(例えば、Code=0など)、そのパケット内容にLCP、認証、NCPの情報を含めて、1つのPPPパケットで3フェーズの情報を端末-アクセスサーバ間でやり取りすることでも同様に接続時間を更に短縮することができる。

上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の請求の範囲の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業

者に明らかである。

図面の簡単な説明

- [0059] [図1]通信端末装置、通信接続装置を用いた通信システムの構成例を示す網構成図である。
- [図2]無線端末の機能構成例を示す機能構成図である。
- [図3]通信接続装置(アクセスサーバ)の機能構成例を示す機能構成図である。
- [図4]PPPパケットの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図5]通信システムの動作例を説明する動作シーケンス図である。
- [図6]端末の動作例(送信側動作例)を示す動作フロー図である。
- [図7]端末がアクセスサーバに送信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図8]アクセスサーバの動作例(受信側動作例)を示す動作フロー図である。
- [図9]アクセスサーバが端末に送信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図10]端末がアクセスサーバに送信する別のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図11]アクセスサーバが端末に送信する別のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図12]アクセスサーバの動作例(送信側動作例)を示す動作フロー図である。
- [図13]通信システムの別の動作例を説明する動作シーケンス図である。
- [図14]端末がアクセスサーバに送信する他のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図15]アクセスサーバが端末に送信する他のフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図16]アクセスサーバと端末で送受信するフレームデータの構成例を示すフレーム構成図である。
- [図17]通信システムの他の動作例を説明する動作シーケンス図である。

請求の範囲

- [1] PPP(Point to Point Protocol)を用いた制御動作で通信網に接続される通信端末装置であって、
- 前記PPPに係る複数の制御フェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、
- 前記フェーズ情報結合部が生成したデータを前記通信網に適合するように変換するカプセル化部と、
- 前記カプセル化部が変換したデータを前記通信網を介して宛先となる通信装置に送信するデータ送信部と、
- を備えたことを特徴とする通信端末装置。
- [2] PPP(Point to Point Protocol)を用いて通信網に接続される通信端末装置であって、
- 前記PPP接続の為の制御処理を複数並列に行う複数のフェーズ処理部と、
- 通信相手からのデータを前記通信網から受信するデータ受信部と、
- 前記データ受信部が受信したデータよりフェーズ情報を判別し、適合したフェーズ処理部へ該フェーズ情報を送信するパケット展開部と、
- 前記複数のフェーズ処理部が処理したフェーズ情報を受信し、該複数のフェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、
- 前記フェーズ情報結合部が生成したデータを前記通信網に適合するように変換するカプセル化部と、
- 前記カプセル化部が変換したデータを前記通信相手に前記通信網を介して送信するデータ送信部と、
- を備えたことを特徴とする通信端末装置。
- [3] 上記フェーズ処理部は、LCPフェーズ処理部と、認証フェーズ処理部と、及びNCPフェーズ処理部とから構成されることを特徴とする請求項2記載の通信端末装置。
- [4] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて結合させることを特徴とする請求項1に記載の通信端末装置。
- [5] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて結合させることを特徴とする請求項2に記載の通信端末装置。

- [6] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて結合させることを特徴とする請求項3に記載の通信端末装置。
- [7] PPP(Point to Point Protocol)を用いて通信端末装置を通信網に接続させる通信接続装置であって、
前記PPPに係る複数の制御フェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、
前記フェーズ情報結合部が生成したデータを前記通信網に適合するように変換するカプセル化部と、
前記カプセル化部が変換したデータを前記通信端末装置に送信するデータ送信部と、
を備えたことを特徴とする通信接続装置。
- [8] PPP(Point to Point Protocol)を用いて通信端末装置を通信網に接続させる通信接続装置であって、
前記PPP接続の為の制御処理を複数並列に行う複数のフェーズ処理部と、
前記通信端末装置からのデータを受信するデータ受信部と、
前記データ受信部が受信したデータよりフェーズ情報を判別し、適合したフェーズ処理部へ該フェーズ情報を送信するパケット展開部と、
前記複数のフェーズ処理部が処理したフェーズ情報を受信し、該複数のフェーズ情報を結合させるフェーズ情報結合部と、
前記フェーズ情報結合部が生成したデータを前記通信網に適合するように変換するカプセル化部と、
前記カプセル化部が変換したデータを前記通信網を介して前記通信端末装置に送信するデータ送信部と、
を備えたことを特徴とする通信接続装置。
- [9] 上記フェーズ処理部は、LCPフェーズ処理部、認証フェーズ処理部及びNCPフェーズ処理部から構成されることを特徴とする請求項8に記載の通信接続装置。
- [10] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて結合させることを特徴とする請求項7に記載の通信制御装置。
- [11] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて

結合させることを特徴とする請求項8に記載の通信制御装置。

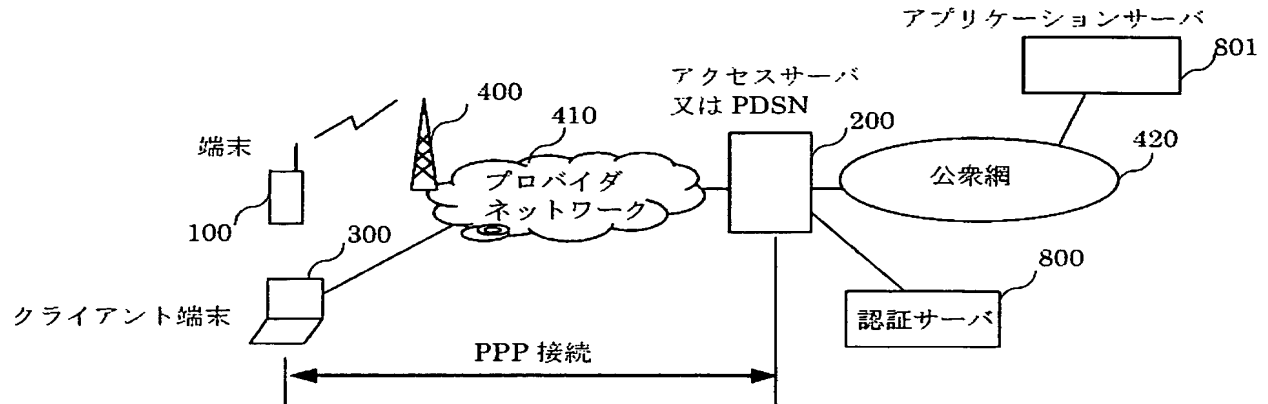
- [12] 上記フェーズ情報結合部は、LCP情報、認証情報及びNCP情報を組み合わせて結合させることを特徴とする請求項9に記載の通信制御装置。

- [13] PPP(Point to Point Protocol)を用いて通信網に接続された通信端末装置と通信接続装置との間を通信する方法であって、

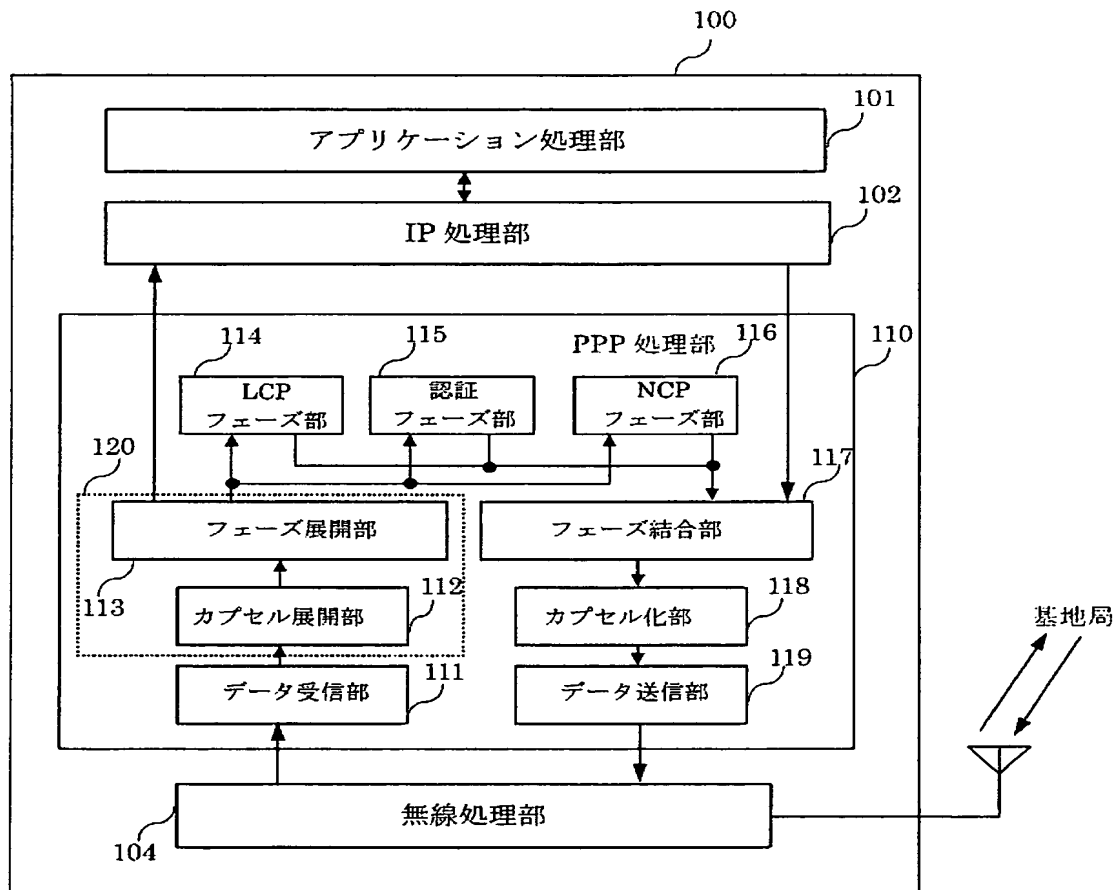
送信側装置が前記PPP接続の為の制御処理を複数並列に行い、複数の制御フェーズに関する情報を生成し、該複数の情報を結合した第1のデータとして前記通信網を介して受信側装置に送信すると、

前記受信側装置は、受信した前記複数の情報を結合した第1のデータからそれぞれの情報を判別し、該情報に対応した制御処理を複数並列に行い、該複数の制御結果に関する情報を結合した第2のデータとして前記通信網を介して前記送信側装置に送信することを特徴とする通信端末装置と通信接続装置との通信方法。

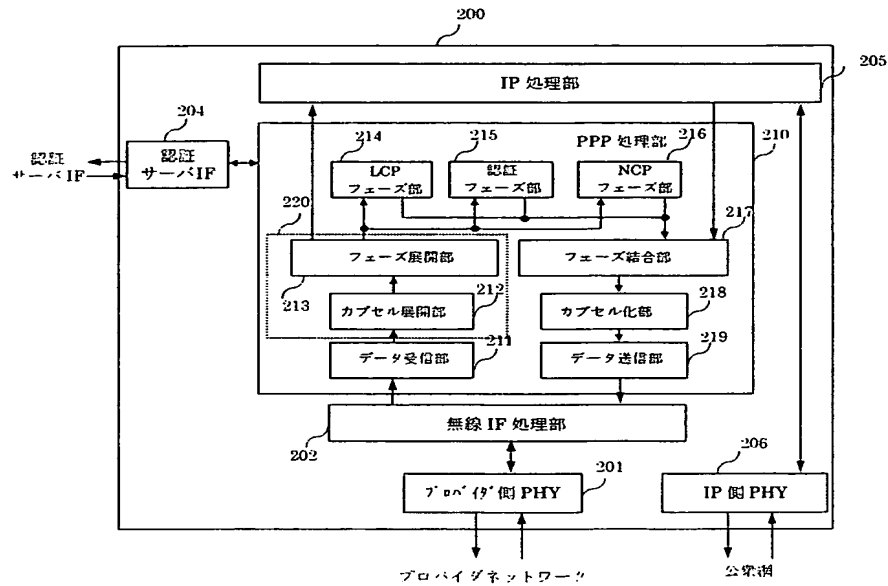
[図1]



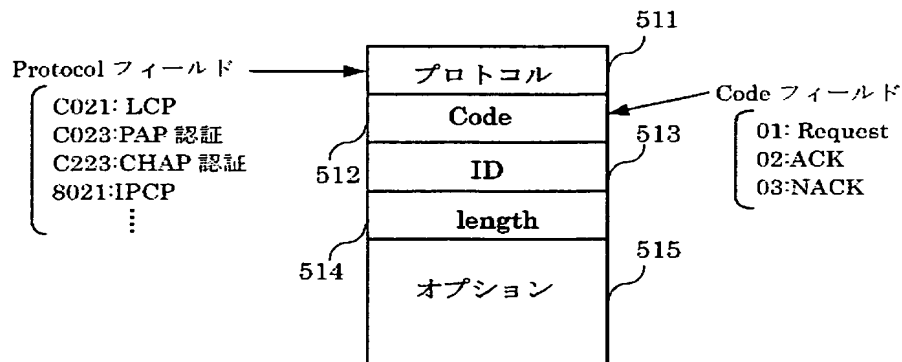
[図2]



[図3]



[図4]



The diagram illustrates the sequence of messages and processing steps during the establishment of a PPP connection:

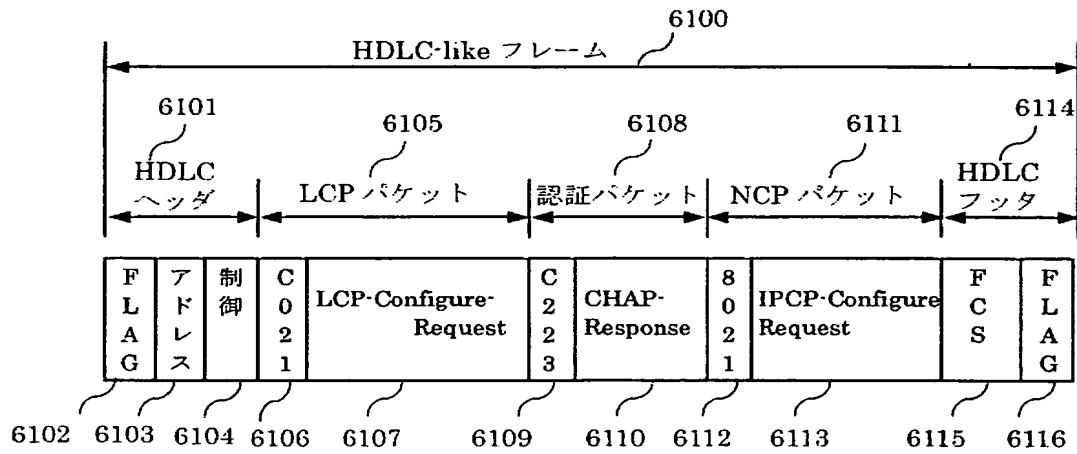
- 100**: 端末 (Terminal)
- 200**: アクセスサーバ (Access Server)
- 150**: 無線セッション確立 (Wireless Session Establishment)
- 620**: LCP / 認証 / IPCP-Request (Sent from terminal to server)
- 610**: LCP / 認証 / IPCP-Request (Received at server)
- 630**: LCP / IPCP-ACK (Sent from server to terminal)
- 640**: LCP / IPCP-ACK (Received at terminal)
- Processing Box**: LCP処理 (LCP processing), 認証処理 (Authentication processing), IP アドレス取得処理 (IP address acquisition processing)
- 650**: LCP-ACK / 認証-Success / IPCP-NAK(IP アドレス通知) (Sent from server to terminal)
- 660**: IPCP-Request (Sent from terminal to server)
- 670**: IPCP-ACK (Received at server)
- 680**: PPP 通信 (PPP communication)
- 691**: LCP フェーズ (LCP Phase)
- 692**: 認証 フェーズ (Authentication Phase)
- 693**: NCP フェーズ (NCP Phase)
- PPP 接続時間**: PPP connection time (indicated by a vertical arrow on the left)

```

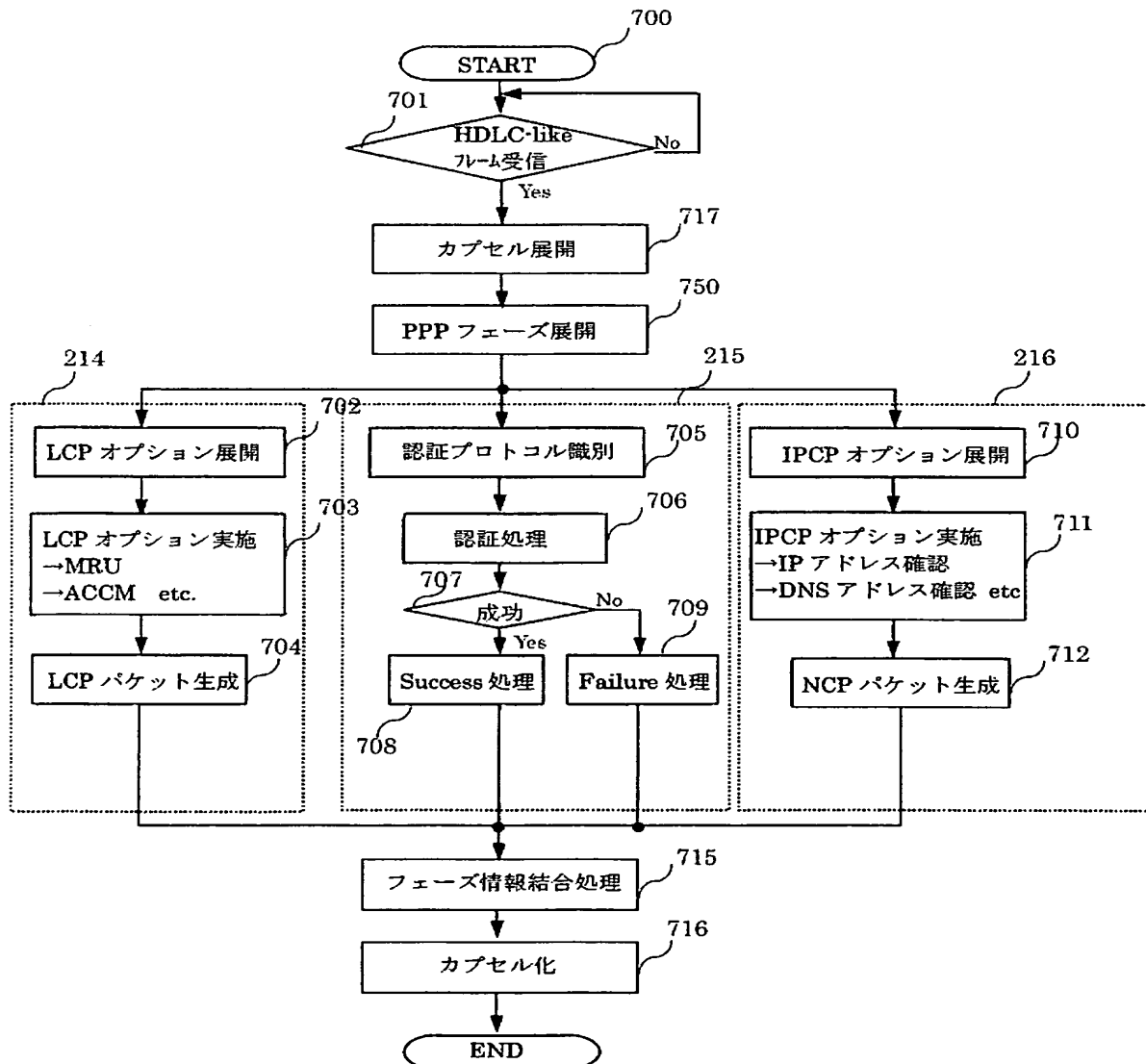
graph TD
    START([START]) --> 1151[システム設定の  
認証種別チェック]
    1151 --> 1152{認証種別=CHAP}
    1152 -- No --> 1141[システム設定値により  
オプション決定]
    1152 -- Yes --> 1153[CHAP・Challenge  
受信を待つ]
    1153 --> 1154[認証パケット生成]
    1141 --> 1142[LCP パケット生成]
    1154 --> 1161[システム設定値により  
オプション決定]
    1161 --> 1162[NCP パケット生成]
    1142 --> 1171[フェーズ情報結合処理]
    1162 --> 1171
    1171 --> 1181[カプセル化]
    1181 --> END([END])

```

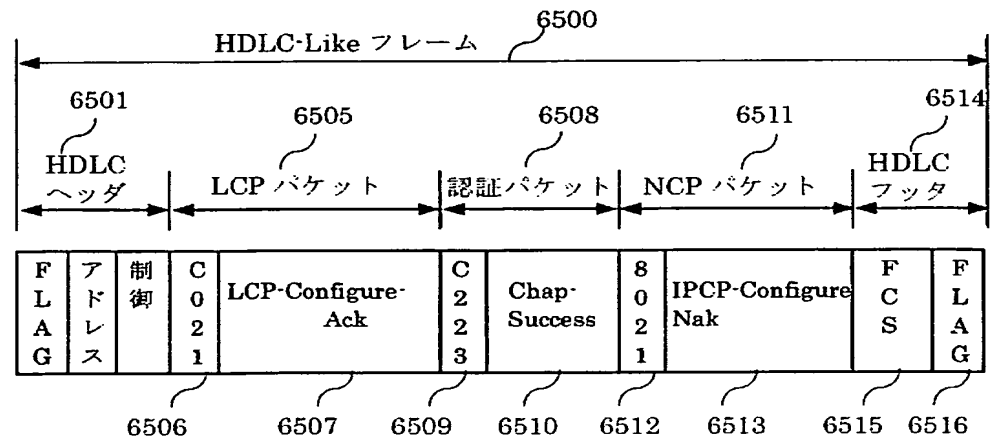
[図7]



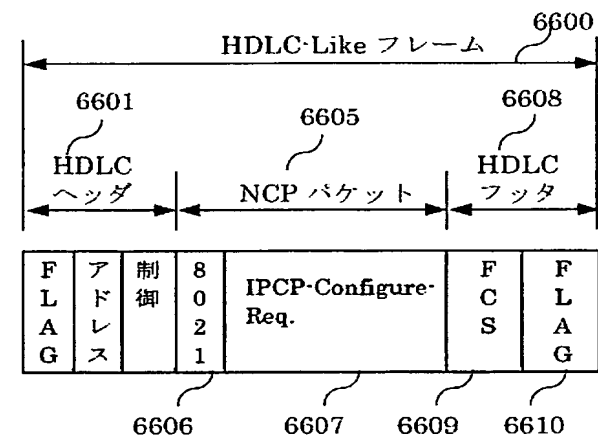
[図8]



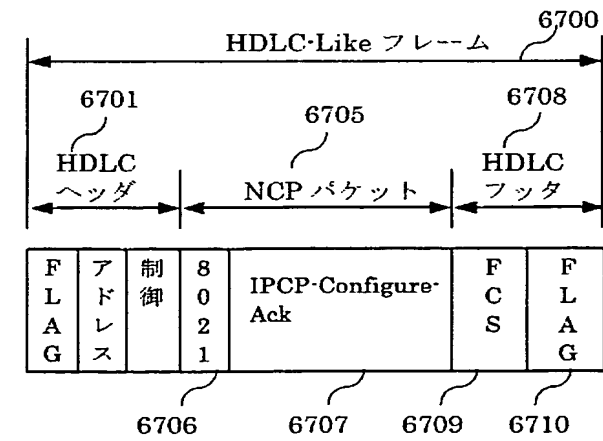
[図9]



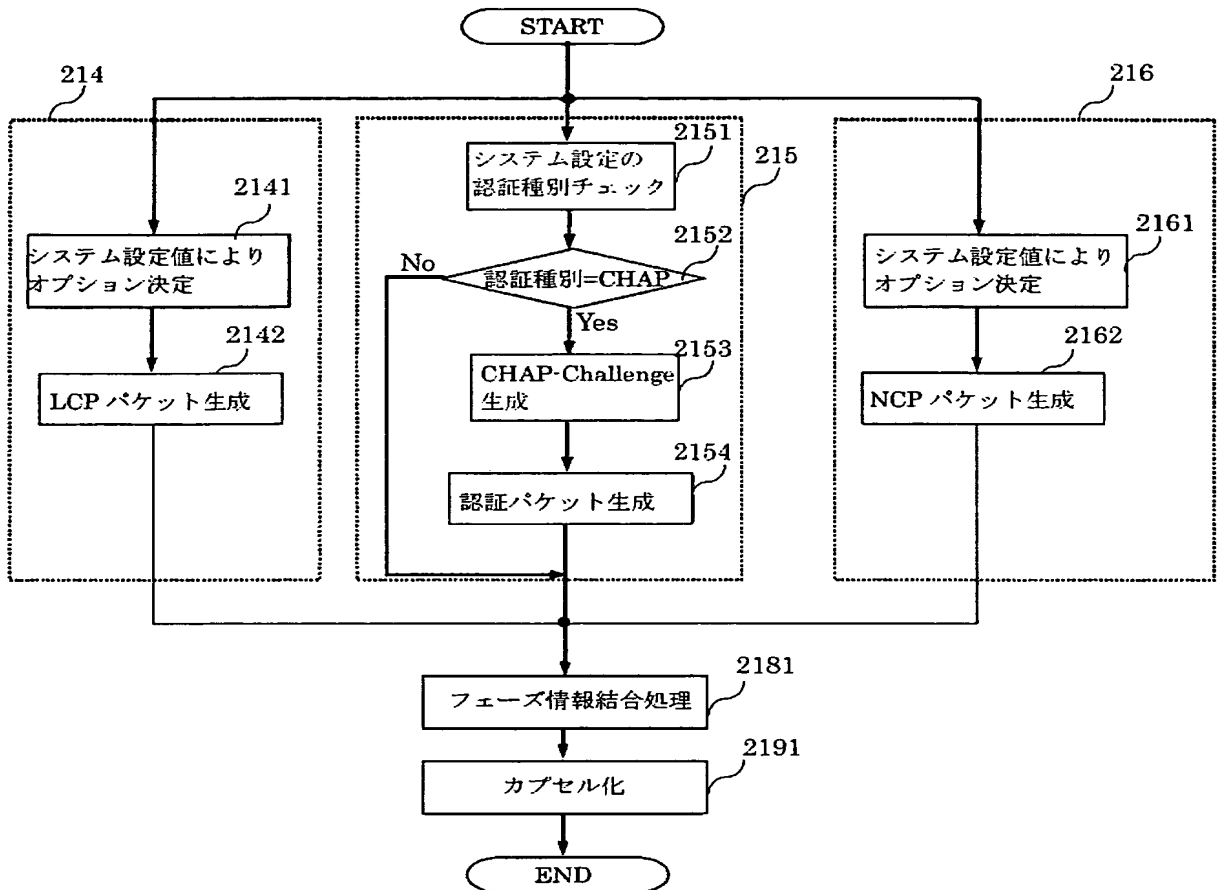
[図10]



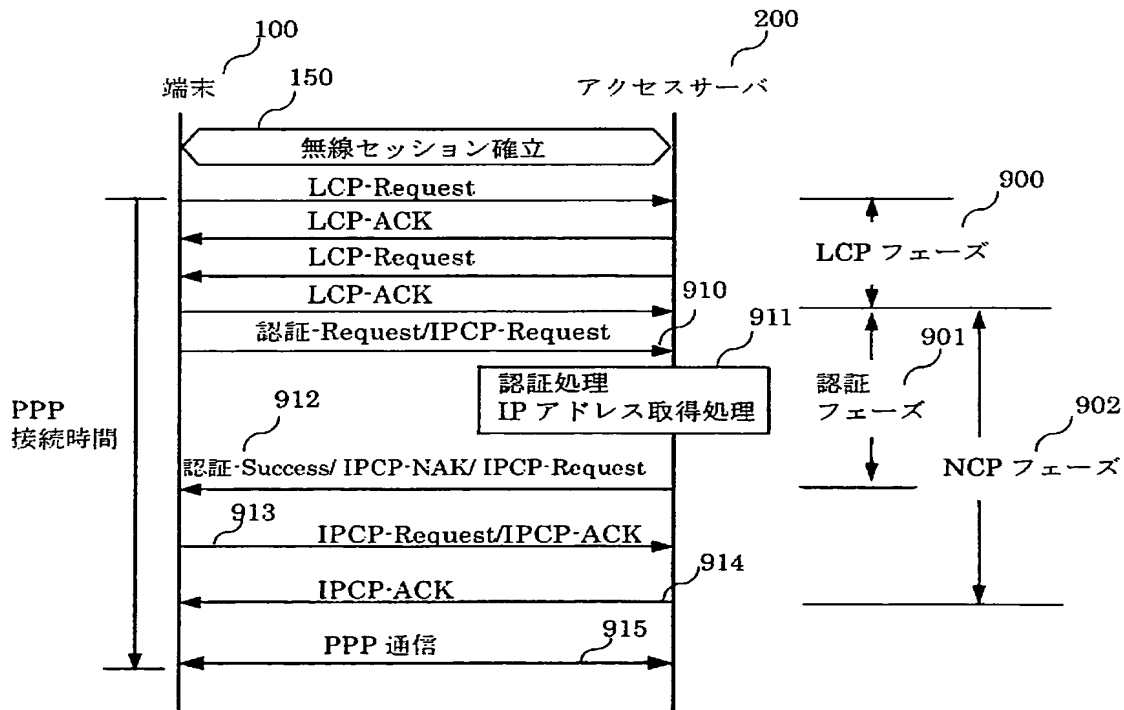
[図11]



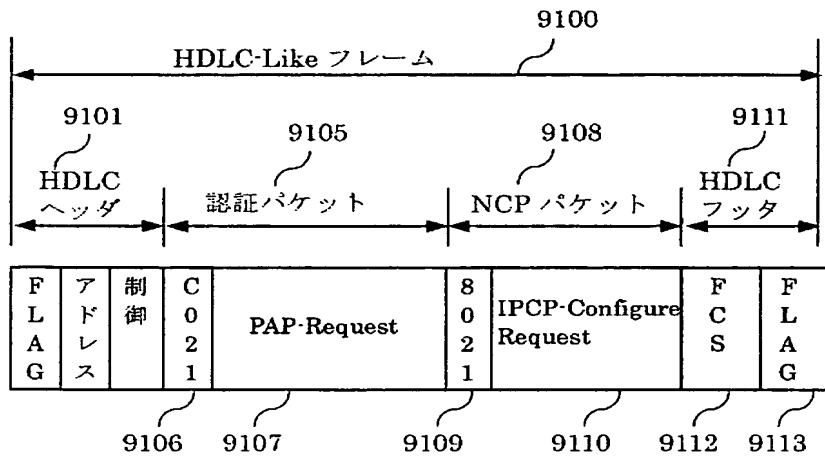
[図12]



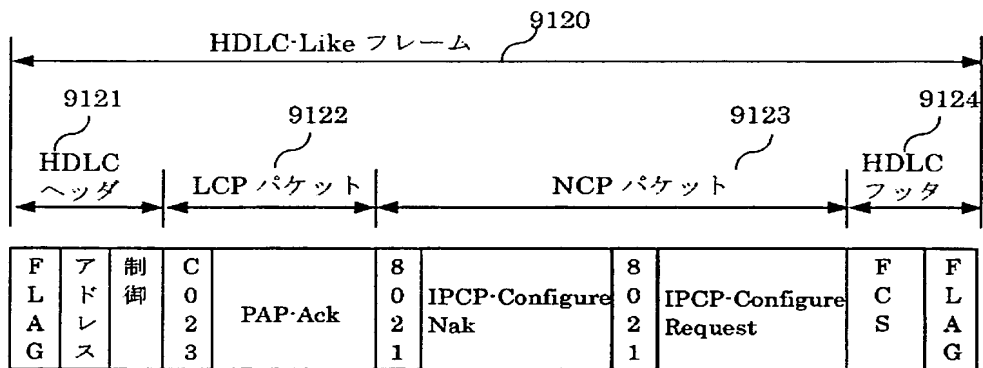
[図13]



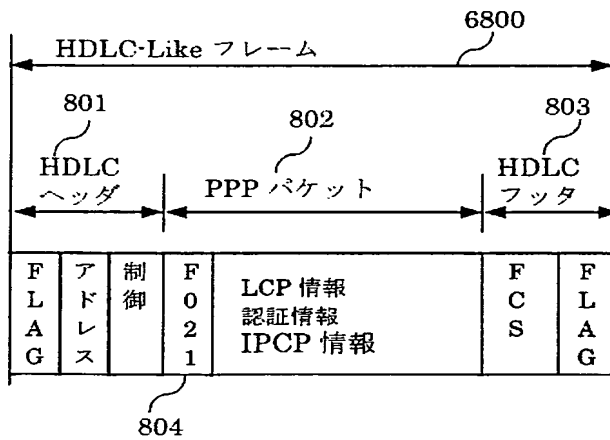
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

